

## 明 細 書

電子機器及び電子機器の電源管理制御方法、並びに電源装置

5

## 技術分野

本発明は、所定の電源に基づいて動作する電子機器及びこの電子機器の電源管理制御方法、並びに所定のバスを介して接続された電子機器本体に対して電力を供給する電源装置に関する。

10

## 背景技術

近年、例えば、ノートブック型パーソナルコンピュータ、携帯電話機、又は携帯情報端末機（Personal Digital Assistants；PDA）等の各種情報処理装置といったように、いわゆるリチウムイオンバッテリー等の二次電池を電源とする電子機器が普及している。

15

このような二次電池を電源とする電子機器における電源管理用の規格としては、いわゆるスマートバッテリーシステム（Smart Battery System；SBS）がある。このスマートバッテリーシステムは、主にノートブック型パーソナルコンピュータ等に使用される標準的な電源管理用の規格である。例えば、ノートブック型パーソナルコンピュータは、物理的にコンピュータ本体とバッテリー部分とに大別されるが、スマートバッテリーシステムを適用することにより、バッテリー部分にインテリジェンスを備えるものとして構成される。

20

具体的には、ノートブック型パーソナルコンピュータは、図4に示すように、バッテリーパック100と、コンピュータ本体110とに大別されて構成される。

25

バッテリーパック 100 は、バッテリー 101 の他に、インテリジェンスとしてのバッテリー保護 IC (Integrated Circuit) 102 を備え、このバッテリー保護 IC 102 により、バッテリー残量管理及び充放電電流検出、並びに過放電、過電流、及び過熱等からの保護機能を実現する。

- 5      一方、コンピュータ本体 110 は、CPU (Central Processing Unit) 111 と、各種機能を実現する周辺 LSI (Large Scale Integration) 112 との他に、充電器としてのバッテリーチャージャー 113 を備え、バッテリー 101 からの電圧情報及び電流情報に基づいて、最適な充放電制御を行う。なお、バッテリーチャージャー 113 は、スマートバッテリー  
10   システムを適用した場合には、スマートチャージャーとも称される。

- このようなノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バッテリーパック 100 におけるバッテリー保護 IC 102 が、いわゆる SM バス (System Management Bus) 120 と称される所定のバスに接続されるとともに、コンピュータ本体 110 におけるバッテリーチャージャー 11  
15   3 が当該 SM バス 120 に接続され、さらに、CPU 111 も、周辺 LSI 112 経由で当該 SM バス 120 に接続され、これらバッテリー保護 IC 102 と CPU 111 及びバッテリーチャージャー 113 との間で、いわゆる 2 線式半 2 重通信を行う。

- 一方、ノートブック型パーソナルコンピュータをはじめとする各種情  
20   報処理装置においては、バッテリーの効率的使用を図るべく消費電力を削減するために、様々な省電力機構が提案されているが、このうち例えばいわゆる APM (Advanced Power Management) と称される方式がある。この APM は、キーの入力が一定時間ない場合には、表示装置としての LCD (Liquid Crystal Display) を消灯し、アイドルモードに移行さ  
25   せるといった手段により、消費電力の削減を図るものである。

    また、携帯型の電子機器等に使用される組み込み用途では、例えば非

特許文献1（ナショナルセミコンダクタ社、“POWERWISE”、  
[online]、[平成15年7月3日検索]、インターネット<URL:  
http://www.national.com/appinfo/power/powerwise.html>）に記載さ  
れているナショナルセミコンダクタ社が開発した技術である“P o w e  
5 r W i s e”のように、さらにタスク作業量とタスクキューイング等のス  
ケジューリングとに基づいて、CPUの負荷をOS（Operating System）  
によって判断し、この作業を実行するクロックスピード及び／又は電圧  
を設定することにより、必要十分なエネルギーの供給を実現し、消費電力  
の削減を図ることも行われている。

10 さらに、同様の技術としては、例えば特許文献1（特開2002-91  
638号公報）に記載された技術のように、OSがタスクの状態を判断  
し、周辺デバイスや回路のクロックを停止させ、消費電力を削減する方  
法も提案されている。

具体的には、この特許文献1には、複数のタスクを時分割し、逐次、  
15 演算処理装置に割り付け、該タスクを見かけ上、並行処理する情報処理  
装置において、演算処理装置が実行すべき仕事が存在する時間、及び演  
算処理装置への割り込み処理の時間のみ、演算処理装置を動作せしめる  
消費電力削減方式及び消費電力削減方法が開示されており、ユーザが実  
際に使用している状態において、ユーザから見た処理速度を悪化させる  
20 ことなく、消費電力を削減することができるとしている。

ところで、近年では、水素等を多量に含む燃料ガス若しくは燃料流体  
を供給するとともに、酸化剤ガスとしての酸素（空気）を供給し、これ  
ら燃料ガス若しくは燃料流体と酸化剤ガスとを電気化学的に反応させて  
発電電力を得る燃料電池が知られている。例えば、燃料電池としては、  
25 電解質膜としてのプロトン伝導体膜を燃料極と空気極との間に挟持した  
構造を有するものがある。

このような燃料電池は、自動車等の車両に動力源として搭載することによって電気自動車やハイブリット式車両としての応用が大きく期待されている他、その軽量化や小型化が容易となる構造に起因して、例えば、ノートブック型パーソナルコンピュータ、携帯電話機、又は携帯情報端末機といった各種情報処理装置の電源としての用途への応用が試みられている。また、家庭用又は個人用の燃料電池によって発電された電力は、主にいわゆる情報家電等の電化製品に供給されることになる。

しかしながら、燃料電池においては、上述した二次電池のような電源管理用の規格が何ら存在しないことから、当該燃料電池を補機類としての各種電子機器の電源として用いるにあたっては、いかなる制御を行えばよいのか全く不明である。

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、燃料電池を各種電子機器の電源として用いるにあたっての制御内容について指針を与え、負荷に応じた適切な電源管理制御を行うことができる電子機器及びこの電子機器の電源管理制御方法、並びに電子機器本体に対して接続される電源装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

上述した目的を達成する本発明にかかる電子機器は、所定の電源に基づいて動作する電子機器であって、少なくとも各種処理を実行して電力を消費する処理手段を有する本体と、二次電池と、上記二次電池を制御する二次電池制御手段と、所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池と、上記燃料電池を制御する燃料電池制御手段とからなり、上記本体に対して所定のバスを介して接続される電源とを備え、上記二次電池制御手段及び上記燃料電池制御手段は、少なくとも上記二次電池の残量を示す二次電池残量情報と上記燃料電池

の状態を示す燃料電池状態情報とを、上記バスを介して相互に授受することを特徴としている。

また、上述した目的を達成する本発明にかかる電子機器の電源管理制御方法は、少なくとも各種処理を実行して電力を消費する処理手段を有する本体と、二次電池、上記二次電池を制御する二次電池制御手段、所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池、及び上記燃料電池を制御する燃料電池制御手段からなり、上記本体に対して所定のバスを介して接続される電源とを備え、上記電源に基づいて動作する電子機器の電源管理制御方法であって、少なくとも上記二次電池の残量を示す二次電池残量情報と上記燃料電池の状態を示す燃料電池状態情報とを、上記二次電池制御手段と上記燃料電池制御手段との間で上記バスを介して相互に授受する工程と、上記二次電池残量情報及び上記燃料電池状態情報に基づいて、上記燃料電池を制御する工程とを備えることを特徴としている。

さらに、上述した目的を達成する本発明にかかる電源装置は、少なくとも各種処理を実行して電力を消費する処理手段を備える所定の電子機器本体に対して所定のバスを介して接続され、上記電子機器本体に対して電力を供給する電源装置であって、二次電池と、上記二次電池を制御する二次電池制御手段と、所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池と、上記燃料電池を制御する燃料電池制御手段とを備え、上記二次電池制御手段及び上記燃料電池制御手段は、少なくとも上記二次電池の残量を示す二次電池残量情報と上記燃料電池の状態を示す燃料電池状態情報とを、上記バスを介して相互に授受することを特徴としている。

このような本発明にかかる電子機器及び電子機器の電源管理制御方法、並びに電源装置は、それぞれ、二次電池制御手段と燃料電池制御手段と

の間で、少なくとも二次電池残量情報と燃料電池状態情報とを、バスを介して相互に授受し、二次電池及び燃料電池を制御する。

また、上述した本発明にかかる電子機器において、上記燃料電池制御手段は、上記バスを介して上記処理手段の負荷を示す負荷情報を取得し、  
5 上記負荷情報に基づいて、上記燃料電池を制御することを特徴としている。

さらに、上述した本発明にかかる電子機器の電源管理制御方法は、上記バスを介して上記処理手段の負荷を示す負荷情報を上記燃料電池制御手段によって取得する工程を備え、上記燃料電池を制御する工程では、  
10 上記負荷情報に基づいて、上記燃料電池を制御することを特徴としている。

さらにまた、上述した本発明にかかる電源装置において、上記二次電池制御手段及び上記燃料電池制御手段は、それぞれ、上記電子機器本体と上記バスを介して接続されており、上記燃料電池制御手段は、上記バスを介して上記処理手段の負荷を示す負荷情報を取得し、上記負荷情報に基づいて、上記燃料電池を制御することを特徴としている。

このような本発明にかかる電子機器及び電子機器の電源管理制御方法、並びに電源装置は、それぞれ、処理手段の負荷情報に基づいて、燃料電池制御手段によって燃料電池を制御する。

## 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態として示す電子機器の一例であるノートブック型パーソナルコンピュータの構成を示すブロック図である。

図2は、本発明の実施の形態として示す電子機器の一例であるノートブック型パーソナルコンピュータの電源として用いるハイブリッドパックの回路構成を示すブロック図であって、燃料電池によるバッテリーの充

電を行う機能を説明するための図である。

図 3 は、バッテリー及び燃料電池の動作モードと CPU の負荷に対する出力電圧とに対する、バッテリー及び燃料電池の制御内容を示す図である。

図 4 は、従来のノートブック型パーソナルコンピュータの構成を示す  
5 ブロック図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

- 10 この実施の形態は、ノートブック型パーソナルコンピュータ、携帯電話機、又は携帯情報端末機（Personal Digital Assistants；PDA）といった所定の電源に基づいて動作する電子機器である。この電子機器は、リチウムイオンバッテリー等の二次電池と、燃料ガスとしての水素やメタノール等の所定の燃料と酸化剤ガスとしての空気とを用いて電力を発生  
15 させる燃料電池とを複合的に組み合わせて電源として用いるものであり、これら二次電池と燃料電池とを協調させた適切な電源管理制御を行うものである。

- なお、以下では、電子機器として、ノートブック型パーソナルコンピュータを想定し、既存のリチウムイオンバッテリー等の二次電池からなる  
20 バッテリーパックに代えて、主に、二次電池と燃料電池とを複合的に組み合わせたハイブリッドパックを電源として用いるものとして説明する。

ノートブック型パーソナルコンピュータは、図 1 に示すように、後述するコンピュータ本体 20 に対して電力を供給する電源としてのハイブリッドパック 10 と、コンピュータ本体 20 とに大別されて構成される。

- 25 ハイブリッドパック 10 は、二次電池としてのバッテリー 11 と、このバッテリー 11 を制御する二次電池制御手段としてのバッテリー保護 IC

(Integrated Circuit) 12と、燃料ガスとしての水素やメタノール等の所定の燃料と酸化剤ガスとしての空気とを供給してこれら燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池13と、この燃料電池13を制御する燃料電池制御手段としての燃料電池コントローラ14とを備える。

5     バッテリー11は、例えばリチウムイオンバッテリー等から構成され、既存の二次電池を適用することができる。バッテリー11は、バッテリー保護IC12の制御のもとに、後述するバッテリーチャージャー23によって充電可能とされる。また、バッテリー11は、後述するように、燃料電池  
10   コントローラ14の制御のもとに、燃料電池13によっても充電可能に構成される。このバッテリー11から放電された電力は、コンピュータ本体20の動作電力として用いられる。

   バッテリー保護IC12は、バッテリー11を制御するインテリジェンスとして搭載されるものであり、バッテリー11の残量管理及び充放電電流  
15   検出の他、過放電、過電流、及び過熱等からバッテリー11を保護する。

   燃料電池13は、例えば電解質膜としてのプロトン伝導体膜を燃料極と空気極との間に挟持した構造を有し、燃料電池コントローラ14の制御のもとに、所定の燃料タンクから供給される燃料を用いて電力を発生する。この燃料電池13によって発電された電力は、コンピュータ本体  
20   20の動作電力として用いられる。また、この燃料電池13によって発電された電力は、バッテリー11の充電にも用いられる。

   燃料電池コントローラ14は、燃料電池13の制御を司るインテリジェンスとして搭載されるものであり、燃料電池13の状態の監視や電流及び電圧の測定を行う。

25   一方、コンピュータ本体20は、各種処理を実行して電力を消費する処理手段としてのCPU (Central Processing Unit) 21と、各種機能



を実現する周辺 L S I (Large Scale Integration) 22 と、バッテリー 11 に対する充電器としてのバッテリーチャージャー 23 とを備え、既存のものと同様に構成される。

このようなノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、ハイブリッドパック 10 におけるバッテリー保護 I C 1 2 と、燃料電池コントローラ 14 とが、それぞれ、いわゆる S M バス (System Management Bus) 等の所定のバス 30 に接続される。また、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、コンピュータ本体 20 におけるバッテリーチャージャー 23 がバス 30 に接続されるとともに、C P U 21 も、周辺 L S I 22 経由で当該バス 30 に接続される。そして、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、これらバッテリー保護 I C 1 2 及び燃料電池コントローラ 14 と、C P U 21 及びバッテリーチャージャー 23 との間で、いわゆる 2 線式半 2 重通信を行う。

このとき、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バッテリー保護 I C 1 2 と燃料電池コントローラ 14 との間で、少なくともバッテリー 11 の残量を示すバッテリー残量情報と燃料電池 13 の状態を示す燃料電池状態情報とを含む各種情報を、バス 30 を介して相互に授受することにより、これらの情報に基づいて、バッテリー 11 と燃料電池 13 とを制御する。

例えば、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バッテリー 11 の残量が少なくなった場合には、バッテリー保護 I C 1 2 の制御のもとに、当該バッテリー 11 からの放電を抑制又は停止し、バッテリーチャージャー 23 による当該バッテリー 11 の充電を行うとともに、燃料電池コントローラ 14 の制御のもとに、燃料電池 13 に対する燃料供給量を増加させ、バッテリー 11 に対する充電量分の電力増加を補う、といった制御を行う。

また、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バッテリー 11 が満充電状態に近い場合には、バッテリー保護 IC 12 の制御のもとに、当該バッテリー 11 からの出力を増加させるとともに、燃料電池コントローラ 14 の制御のもとに、燃料電池 13 に対する燃料供給量を減少させる、といった制御を行うこともできる。

このように、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バッテリー保護 IC 12 と燃料電池コントローラ 14 との間で、バス 30 を介して各種情報を相互に授受することにより、これらの情報に基づいて、バッテリー 11 と燃料電池 13 とを協調させた電源管理制御を行うことができる。

また、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バス 30 を介してハイブリッドパック 10 とコンピュータ本体 20 とを接続する構成とすることにより、バッテリー 11、燃料電池 13、及びコンピュータ本体 20 の 3 者の物理的な構成の自由度を増加させることができる。

例えば、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、図 1 に示したように、バッテリー 11 及びバッテリー保護 IC 12 並びに燃料電池 13 及び燃料電池コントローラ 14 を 1 つのパッケージとして構成し、バス 30 を介してコンピュータ本体 20 に対して外付けする構成の他、バッテリー 11 及びバッテリー保護 IC 12 をコンピュータ本体 20 に内蔵させてバス 30 に接続し、燃料電池 13 及び燃料電池コントローラ 14 を 1 つのパッケージとして構成した電源パックを、バス 30 を介してコンピュータ本体 20 に対して外付けするような構成とすることもでき、またこれとは逆に、燃料電池 13 及び燃料電池コントローラ 14 をコンピュータ本体 20 に内蔵させてバス 30 に接続し、バッテリー 11 及びバッテリー保護 IC 12 を 1 つのパッケージとして構成した電源パックを、バス 30 を介してコンピュータ本体 20 に対して外付けするような構成

とすることもできる。また、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バッテリー 11 及びバッテリー保護 IC 12 からなる電源パックと、燃料電池 13 及び燃料電池コントローラ 14 からなる電源パックとを別個に構成し、これら 2 つの電源パックを、バス 30 を介してコンピュータ本体 20 に対して外付けするような構成とすることもできる。さらに、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バッテリー 11 及びバッテリー保護 IC 12、並びに燃料電池 13 及び燃料電池コントローラ 14 を全てコンピュータ本体 20 に内蔵させてバス 30 に接続するような構成としてもよい。

いずれにせよ、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バス構成とすることにより、どのような形態であっても、電気信号的には同一のトポロジで共通に制御することが可能となる。

さらに、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、上述したように、バッテリー保護 IC 12 及び燃料電池コントローラ 14 の制御のもとに、バッテリーチャージャー 23 のみならず、燃料電池 13 による当該バッテリー 11 の充電を行うこともできる。

すなわち、ハイブリッドパック 10 は、回路的には、図 2 に示すように、バッテリー 11 から放電される電力を、バッテリー保護 IC 12 によって制御される DC (Direct Current) - DC コンバータ 51 によって変圧し、コンピュータ本体 20 に対して出力するとともに、燃料電池 13 によって発電された電力を、燃料電池コントローラ 14 によって制御される DC - DC コンバータ 52 によって変圧し、コンピュータ本体 20 に対して出力する他に、燃料電池コントローラ 14 が充電コントローラ 53 として機能し、DC - DC コンバータ 52 によって変圧した電力を、バッテリー 11 に対して供給する構成とされる。

このように、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、バ

ッテリ保護 I C 1 2 及び燃料電池コントローラ 1 4 の制御のもとに、燃料電池 1 3 によるバッテリー 1 1 の充電を行うこともでき、燃料電池 1 3 によって発電された電力を有効に利用することが可能となる。

さて、以下では、このようなバッテリー 1 1 と燃料電池 1 3 との協調制御について、5 のより具体的な例について説明する。

燃料電池コントローラ 1 4 は、燃料電池 1 3 の動作モードとして、通常モード及びスタンバイモードの 2 つを用意するものとする。

燃料電池 1 3 は、通常モードの場合には、燃料電池コントローラ 1 4 により、主に、常時定電圧で出力する定電圧モードで制御され、必要な  
10 燃料と空気とが供給されて発電を行う。すなわち、燃料電池 1 3 は、通常モードの場合には、高出力の発電を行う。このとき、燃料電池コントローラ 1 4 は、燃料電池 1 3 におけるスタック構造とされる発電体の温度を最適な温度にまで上昇させ、発電反応を活性化させる。

一方、燃料電池 1 3 は、スタンバイモードの場合には、燃料電池コン  
15 トローラ 1 4 の制御のもとに、燃料と空気との供給量が絞られ、補機類としてのコンピュータ本体 2 0 が消費する電力を低減させて燃料消費率を向上させるように発電を行う。すなわち、燃料電池 1 3 は、スタンバイモードの場合には、低出力の発電を行う。

ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、このような通常  
20 モード及びスタンバイモードによる燃料電池 1 3 の発電制御を行うために、コンピュータ本体 2 0 における C P U 2 1 によって実行される O S (Operating System) によって把握された当該 C P U 2 1 の負荷を示す負荷情報を、バス 3 0 を介して燃料電池コントローラ 1 4 に供給する。

燃料電池コントローラ 1 4 は、この C P U 2 1 の負荷情報を取得する  
25 ことにより、C P U 2 1 がアイドル状態であるのか、タスクの処理待ちがあるビジー状態であるのかを把握し、この情報に基づいて、燃料電池

1 3 を通常モードで動作させるか、スタンバイモードで動作させるかを選択する。

さらに、燃料電池コントローラ 1 4 は、少なくとも、バッテリー 1 1 の残量を示すバッテリー残量情報をバッテリー保護 I C 1 2 からバス 3 0 を介して取得するとともに、燃料電池 1 3 の状態を示す燃料電池状態情報を燃料電池 1 3 から取得し、これらバッテリー残量情報及び燃料電池状態情報をも加味して、燃料電池 1 3 の動作モードを決定する。

例えば、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、C P U 2 1 の負荷に対する出力電力が急激に増加した場合には、燃料電池 1 3 はスタンバイモードから通常モードへと移行して高出力での発電を開始しようとするが、駆動開始直後といったように発電体の温度が低下している場合には、定格出力での発電を行うことが可能となるまでには時間を要することから、充電完了状態となっているバッテリー 1 1 から補助的に放電させ、燃料電池 1 3 から出力される電力を補う。

また、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、C P U 2 1 の負荷が小さい場合には、バッテリー 1 1 に対して充電する必要があるれば、燃料電池 1 3 から出力される電力を当該バッテリー 1 1 の充電に用いる。

このようなバッテリー 1 1 及び燃料電池 1 3 の動作モードと C P U 2 1 の負荷に対する出力電圧とに対する、バッテリー 1 1 及び燃料電池 1 3 の制御内容をまとめると、例えば図 3 に示すようになる。なお、同図においては、燃料電池 1 3 がスタンバイモードである場合を“L o”と示し、燃料電池 1 3 が通常モードである場合を“H i”と示し、バッテリー 1 1 の残量が少ない場合を“L o”と示し、バッテリー 1 1 の残量が少ない場合を“H i”と示し、C P U 2 1 の負荷が小さくハイブリッドパック 1 0 からの出力電力が小さくてよい場合を“L o”と示し、C P U 2 1 の負荷が大き

くハイブリッドパック 10 からの出力電力を大きくする必要がある場合を "Hi" と示している。

すなわち、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、同図に示す制御にしたがうものとすれば、燃料電池 13 がスタンバイモードであり、バッテリー 11 の残量が少なく、さらに、CPU 21 の負荷が小さい場合には、燃料電池 13 を通常モードに移行させ、燃料電池 13 から出力される電力をコンピュータ本体 20 に対して出力するとともに、当該燃料電池 13 から出力される電力を用いてバッテリー 11 を充電するように、バッテリー保護 IC 12 及び燃料電池コントローラ 14 によってバッテリー 11 及び燃料電池 13 を制御する。

また、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、燃料電池 13 がスタンバイモードであり、バッテリー 11 の残量が少なく、さらに、CPU 21 の負荷が大きい場合には、燃料電池 13 を通常モードに移行させ、燃料電池 13 から出力される電力をコンピュータ本体 20 に対して出力し、この出力によっても賄いきれない場合には、当該コンピュータ本体 20 をシャットダウンするように、バッテリー保護 IC 12 及び燃料電池コントローラ 14 によってバッテリー 11 及び燃料電池 13 を制御する。

さらに、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、燃料電池 13 がスタンバイモードであり、バッテリー 11 の残量が多く、さらに、CPU 21 の負荷が小さい場合には、燃料電池 13 をスタンバイモードのまま維持し、燃料電池 13 から出力される電力をコンピュータ本体 20 に対して出力するように、バッテリー保護 IC 12 及び燃料電池コントローラ 14 によってバッテリー 11 及び燃料電池 13 を制御する。

さらにまた、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、燃料電池 13 がスタンバイモードであり、バッテリー 11 の残量が多く、さ

らに、CPU 21の負荷が大きい場合には、燃料電池13を通常モードに移行させ、燃料電池13から出力される電力をコンピュータ本体20に対して出力するとともに、当該燃料電池13が定格出力での発電を行うことが可能となるまでバッテリー11からも放電してコンピュータ本体  
5 20に対して出力するように、バッテリー保護IC12及び燃料電池コントローラ14によってバッテリー11及び燃料電池13を制御する。

また、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、燃料電池13が通常モードであり、バッテリー11の残量が少なく、さらに、CPU 21の負荷が小さい場合には、燃料電池13を通常モードのまま維持  
10 し、燃料電池13から出力される電力をコンピュータ本体20に対して出力するとともに、当該燃料電池13から出力される電力を用いてバッテリー11を充電するように、バッテリー保護IC12及び燃料電池コントローラ14によってバッテリー11及び燃料電池13を制御する。

さらに、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、燃料電池13が通常モードであり、バッテリー11の残量が少なく、さらに、CPU 21の負荷が大きい場合には、燃料電池13を通常モードのまま維持し、燃料電池13から出力される電力をコンピュータ本体20に対して出力するとともに、余裕があれば当該燃料電池13から出力される電力を用いてバッテリー11を充電するように、バッテリー保護IC12及び  
20 燃料電池コントローラ14によってバッテリー11及び燃料電池13を制御する。

さらにまた、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、燃料電池13が通常モードであり、バッテリー11の残量が多く、さらに、CPU 21の負荷が小さい場合には、燃料電池13をスタンバイモード  
25 に移行させ、燃料電池13から出力される電力をコンピュータ本体20に対して出力するように、バッテリー保護IC12及び燃料電池コントロ

ーラ 1 4 によってバッテリー 1 1 及び燃料電池 1 3 を制御する。

また、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、燃料電池 1 3 が通常モードであり、バッテリー 1 1 の残量が多く、さらに、CPU 2 1 の負荷が大きい場合には、燃料電池 1 3 を通常モードのまま維持し、  
5 燃料電池 1 3 から出力される電力をコンピュータ本体 2 0 に対して出力するとともに、バッテリー 1 1 からも放電してコンピュータ本体 2 0 に対して出力するように、バッテリー保護 IC 1 2 及び燃料電池コントローラ 1 4 によってバッテリー 1 1 及び燃料電池 1 3 を制御する。

このように、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、CPU 2 1 の負荷情報、バッテリー残量情報、及び燃料電池状態情報に基づいて、燃料電池 1 3 の動作モードを決定し、負荷に応じてバッテリー 1 1 と燃料電池 1 3 とを協調させた適切な電源管理制御を行うことができる。  
このとき、ノートブック型パーソナルコンピュータにおいては、OS によって把握された CPU 2 1 の負荷情報を燃料電池コントローラ 1 4 が  
15 取得することにより、当該燃料電池コントローラ 1 4 によってタスクスケジューリングに基づいた電力消費情報を把握することができることから、従来の CPU の消費電流を検出する方式に比べ、CPU 2 1 の負荷変動にともなう電力消費の「予定」に対してハイブリッドパック 1 0 が適切な準備を行うことができ、バッテリー 1 1 と燃料電池 1 3 とを協調させた適切な電源管理制御を行うことができる。  
20

以上詳細に説明したように、本発明の実施の形態として示す電子機器においては、バッテリー 1 1 と燃料電池 1 3 とを複合的に組み合わせたハイブリッドパック 1 0 を電源として用い、バッテリー保護 IC 1 2 と燃料電池コントローラ 1 4 との間で、少なくともバッテリー 1 1 の残量を示す  
25 バッテリー残量情報と燃料電池 1 3 の状態を示す燃料電池状態情報とを含む各種情報を、バス 3 0 を介して相互に授受することにより、これらの



情報に基づいて、バッテリー 1 1 と燃料電池 1 3 とを協調させた適切な電源管理制御を行うことができる。

また、この電子機器においては、燃料電池コントローラ 1 4 によって CPU 2 1 の負荷情報を取得することにより、負荷に応じてバッテリー 1 1 と燃料電池 1 3 とを協調させた適切な電源管理制御を行うことができる。

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施の形態では、図 3 に示したように、バッテリー 1 1 の充電状態、燃料電池 1 3 の状態、CPU 2 1 の状態を、それぞれ、2 段階に設定し、これらの組み合わせに応じた制御を行うものとして説明したが、本発明は、3 段階以上の設定やアナログ的な関数によって求められる条件設定を行うようにしてもよく、これに応じた制御内容も任意に設定することができる。

また、本発明は、燃料電池 1 3 に対して燃料を供給する燃料タンクに制御手段としての所定のコントローラを設けてバス 3 0 に接続し、当該燃料タンクに貯留されている燃料の残量を監視させ、燃料電池コントローラ 1 4 により、このコントローラによって検出された燃料の残量に基づいて、燃料電池 1 3 の動作を制御するようにしてもよく、また、燃料電池コントローラ 1 4 自身がこのような燃料の残量を監視する機能を有するように構成してもよい。

さらに、本発明は、メタノールの他、例えばエタノールや水素等の気体を燃料としてもよい。

さらにまた、上述した実施の形態では、バッテリー 1 1 として、主にリチウムイオンバッテリーを用いるものとして説明したが、本発明は、いわゆるニッケル水素バッテリー等を適用することができ、また、キャパシタであってもよい。

また、上述した実施の形態では、主にS Mバスを介して各部を接続するものとして説明したが、本発明は、汎用のバスであっても適用することができる。

さらに、上述した電子機器としては、ノートブック型パーソナルコンピュータに限られるものではなく、本発明は、例えば、携帯型のプリンタやファクシミリ装置、パーソナルコンピュータ用周辺機器、携帯電話機を含む電話機、テレビジョン受像機、通信機器、携帯情報端末機、カメラ、オーディオ機器、ビデオ機器、扇風機、冷蔵庫、アイロン、ポット、掃除機、炊飯器、電磁調理器、照明器具、ゲーム機やラジコンカー等の玩具、電動工具、医療機器、測定機器、車両搭載用機器、事務機器、健康美容器具、電子制御型ロボット、衣類型電子機器、レジャー用品、スポーツ用品等を挙げることができ、その他の用途であっても燃料電池を電源として用いる任意の電子機器に適用することができる。

このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることはいうまでもない。

#### 産業上の利用可能性

本発明にかかる電子機器及び電子機器の電源管理制御方法、並びに電源装置においては、それぞれ、二次電池制御手段と燃料電池制御手段との間で、少なくとも二次電池残量情報と燃料電池状態情報とを、バスを介して相互に授受することにより、これらの情報に基づいて、二次電池と燃料電池とを協調させた適切な電源管理制御を行うことができる。

また、本発明にかかる電子機器及び電子機器の電源管理制御方法、並びに電源装置においては、それぞれ、バスを介して本体と電源とを接続する構成とすることにより、二次電池、燃料電池、及び本体の物理的な構成の自由度を増加させることができる。

さらに、本発明にかかる電子機器及び電子機器の電源管理制御方法、並びに電源装置においては、それぞれ、処理手段の負荷情報に基づいて、燃料電池制御手段によって燃料電池を制御することにより、負荷に応じた適切な電源管理制御を行うことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 所定の電源に基づいて動作する電子機器であって、

5 少なくとも各種処理を実行して電力を消費する処理手段を有する本体と、

二次電池と、上記二次電池を制御する二次電池制御手段と、所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池と、上記燃料電池を制御する燃料電池制御手段とからなり、上記本体  
10 に対して所定のバスを介して接続される電源とを備え、

上記二次電池制御手段及び上記燃料電池制御手段は、少なくとも上記二次電池の残量を示す二次電池残量情報と上記燃料電池の状態を示す燃料電池状態情報とを、上記バスを介して相互に授受すること  
を特徴とする電子機器。

15 2. 上記燃料電池制御手段は、上記バスを介して上記処理手段の負荷を示す負荷情報を取得し、上記負荷情報に基づいて、上記燃料電池を制御すること

を特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

3. 上記燃料電池制御手段は、上記燃料電池について複数の動作モードを設定し、上記負荷情報に基づいて、上記燃料電池の動作モードを決定すること  
20

を特徴とする請求項 2 記載の電子機器。

4. 上記燃料電池制御手段は、さらに上記二次電池残量情報と上記燃料電池状態情報とを加味して、上記燃料電池の動作モードを決定すること  
25 と

を特徴とする請求項 3 記載の電子機器。

5. 上記燃料電池制御手段は、上記燃料電池から出力される電力を用いて上記二次電池を充電するように制御すること

を特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

6. 上記燃料電池制御手段は、上記燃料電池に対して供給する燃料の  
5 残量を監視し、当該残量に基づいて、上記燃料電池を制御すること

を特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

7. 上記バスに接続され、上記燃料電池に対して燃料を供給するタンクに貯留されている当該燃料の残量を監視する制御手段を備え、

10 上記燃料電池制御手段は、上記制御手段によって検出された上記燃料の残量に基づいて、上記燃料電池を制御すること

を特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

8. 上記二次電池及び上記二次電池制御手段、並びに上記燃料電池及び上記燃料電池制御手段は、1つのパッケージとして構成され、上記バスを介して上記本体に対して外付けされること

15 を特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

9. 上記二次電池及び上記二次電池制御手段は、上記本体に内蔵されており、

上記燃料電池及び上記燃料電池制御手段は、1つのパッケージとして構成され、上記バスを介して上記本体に対して外付けされること

20 を特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

10. 上記燃料電池及び上記燃料電池制御手段は、上記本体に内蔵されており、

上記二次電池及び上記二次電池制御手段は、1つのパッケージとして構成され、上記バスを介して上記本体に対して外付けされること

25 を特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

11. 上記二次電池及び上記二次電池制御手段は、1つのパッケージ

として構成され、上記バスを介して上記本体に対して外付けされ、

上記燃料電池及び上記燃料電池制御手段は、上記パッケージとは別個の1つのパッケージとして構成され、上記バスを介して上記本体に対して外付けされること

5      を特徴とする請求項1記載の電子機器。

12.    上記二次電池及び上記二次電池制御手段、並びに上記燃料電池及び上記燃料電池制御手段は、上記本体に内蔵されていること

を特徴とする請求項1記載の電子機器。

13.    上記バスは、2線式半2重通信を行うものであること

10     を特徴とする請求項1記載の電子機器。

14.    少なくとも各種処理を実行して電力を消費する処理手段を有する本体と、二次電池、上記二次電池を制御する二次電池制御手段、所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池、及び上記燃料電池を制御する燃料電池制御手段からなり、上記  
15    本体に対して所定のバスを介して接続される電源とを備え、上記電源に基づいて動作する電子機器の電源管理制御方法であって、

少なくとも上記二次電池の残量を示す二次電池残量情報と上記燃料電池の状態を示す燃料電池状態情報とを、上記二次電池制御手段と上記燃料電池制御手段との間で上記バスを介して相互に授受する工程と、

20     上記二次電池残量情報及び上記燃料電池状態情報に基づいて、上記燃料電池を制御する工程とを備えること

を特徴とする電子機器の電源管理制御方法。

15.    上記バスを介して上記処理手段の負荷を示す負荷情報を上記燃料電池制御手段によって取得する工程を備え、

25     上記燃料電池を制御する工程では、上記負荷情報に基づいて、上記燃料電池を制御すること

を特徴とする請求項 1 4 記載の電子機器の電源管理制御方法。

1 6. 少なくとも各種処理を実行して電力を消費する処理手段を備える所定の電子機器本体に対して所定のバスを介して接続され、上記電子機器本体に対して電力を供給する電源装置であって、

5 二次電池と、

上記二次電池を制御する二次電池制御手段と、

所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池と、

上記燃料電池を制御する燃料電池制御手段とを備え、

10 上記二次電池制御手段及び上記燃料電池制御手段は、少なくとも上記二次電池の残量を示す二次電池残量情報と上記燃料電池の状態を示す燃料電池状態情報とを、上記バスを介して相互に授受すること

を特徴とする電子機器。

1 7. 上記二次電池制御手段及び上記燃料電池制御手段は、それぞれ、

15 上記電子機器本体と上記バスを介して接続されており、

上記燃料電池制御手段は、上記バスを介して上記処理手段の負荷を示す負荷情報を取得し、上記負荷情報に基づいて、上記燃料電池を制御すること

を特徴とする請求項 1 6 記載の電源装置。

20 1 8. 上記燃料電池制御手段は、上記燃料電池について複数の動作モードを設定し、上記負荷情報に基づいて、上記燃料電池の動作モードを決定すること

を特徴とする請求項 1 7 記載の電源装置。

1 9. 上記燃料電池制御手段は、さらに上記二次電池残量情報と上記  
25 燃料電池状態情報とを加味して、上記燃料電池の動作モードを決定すること

を特徴とする請求項 1 8 記載の電源装置。

20. 上記燃料電池制御手段は、上記燃料電池から出力される電力を用いて上記二次電池を充電するように制御すること

を特徴とする請求項 1 6 記載の電源装置。

5 21. 上記燃料電池制御手段は、上記燃料電池に対して供給する燃料の残量を監視し、当該残量に基づいて、上記燃料電池を制御すること  
を特徴とする請求項 1 6 記載の電源装置。

22. 上記バスに接続され、上記燃料電池に対して燃料を供給するタンクに貯留されている当該燃料の残量を監視する制御手段を備え、

10 上記燃料電池制御手段は、上記制御手段によって検出された上記燃料の残量に基づいて、上記燃料電池を制御すること  
を特徴とする請求項 1 6 記載の電源装置。

23. 上記バスは、2 線式半 2 重通信を行うものであること  
を特徴とする請求項 1 6 記載の電源装置。



1/2

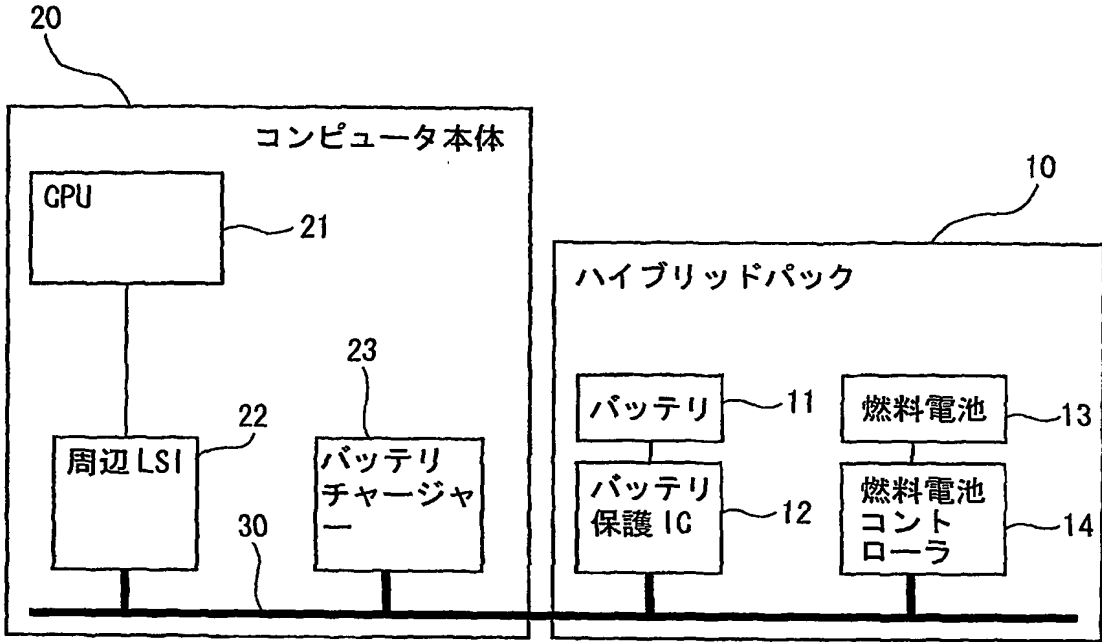


Fig.1

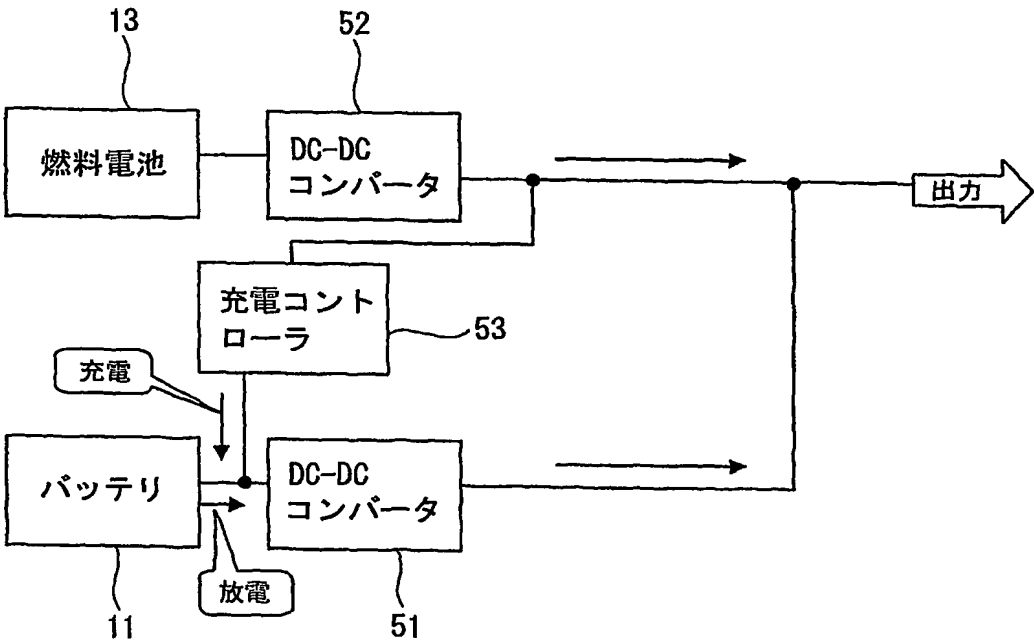


Fig.2

2/2

燃料電池	バッテリー	出力電力	動作
Lo	Lo	Lo	燃料電池を Hi にしてバッテリーを充電
Lo	Lo	Hi	燃料電池を Hi にして賄いきれなければシャットダウン
Lo	Hi	Lo	スタンバイ
Lo	Hi	Hi	燃料電池を Hi にする。完了するまでバッテリーから放電
Hi	Lo	Lo	バッテリーを充電
Hi	Lo	Hi	燃料電池から放電、余裕があればバッテリーを充電
Hi	Hi	Lo	燃料電池を Lo にする。スタンバイに戻る
Hi	Hi	Hi	燃料電池とバッテリーから放電

Fig.3

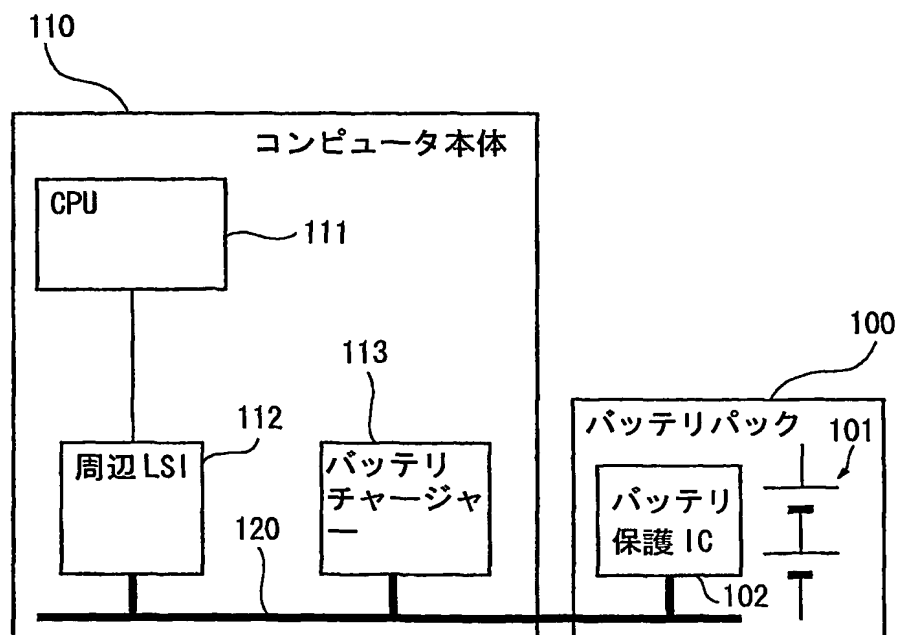


Fig.4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009607

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> G06F1/26, G06F1/28, H01M8/00, H01M8/04, H01M10/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G06F1/26, G06F1/28, H01M8/00, H01M8/04, H01M10/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-078767 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 March, 2000 (14.03.00), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-23
Y	JP 2003-032906 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 31 January, 2003 (31.01.03), Par. Nos. [0032] to [0035]; Figs. 6 to 7 (Family: none)	1-23
Y	JP 2003-115313 A (Sony Corp.), 18 April, 2003 (18.04.03), Par. Nos. [0050] to [0056]; Fig. 6 (Family: none)	6, 7, 21, 22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 October, 2004 (01.10.04)Date of mailing of the international search report  
19 October, 2004 (19.10.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009607

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-306191 A (Sony Corp.), 02 November, 2001 (02.11.01), Full text; Figs. 1 to 20 (Family: none)	1-23
A	JP 2002-169629 A (Toshiba Corp.), 14 June, 2002 (14.06.02), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-23
A	JP 2001-189690 A (Yugen Kaisha Yoshida Enterprise), 10 July, 2001 (10.07.01), Par. Nos. [0014] to [0015]; Fig. 2 (Family: none)	1-23

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F 1/26, G06F 1/28,  
H01M 8/00, H01M 8/04, H01M 10/44

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F 1/26, G06F 1/28,  
H01M 8/00, H01M 8/04, H01M 10/44

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-078767 A (三菱電機株式会社) 200 0.03.14, 全文, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1-23
Y	JP 2003-032906 A (大阪瓦斯株式会社) 200 3.01.31, 段落【0032】 - 【0035】, 【図6】 - 【図7】 (ファミリーなし)	1-23
Y	JP 2003-115313 A (ソニー株式会社) 2003. 04.18, 段落【0050】 - 【0056】, 【図6】 (ファミ リなし)	6, 7, 21, 22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.10.2004

国際調査報告の発送日

19.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安島 智也

5E

9741

電話番号 03-3581-1101 内線 3520

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2001-306191 A (ソニー株式会社) 2001. 11. 02, 全文, 【図1】 - 【図20】 (ファミリーなし)	1-23
A	J P 2002-169629 A (株式会社東芝) 2002. 06. 14, 全文, 【図1】 - 【図10】 (ファミリーなし)	1-23
A	J P 2001-189690 A (有限会社吉田エンタープライズ) 2001. 07. 10, 段落【0014】 - 【0015】, 【図2】 (ファミリーなし)	1-23